



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-95235

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56 12/28	.	9077-5K 8732-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 E G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平5-233851

(22) 出願日 平成5年(1993)9月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 柴山 武信

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

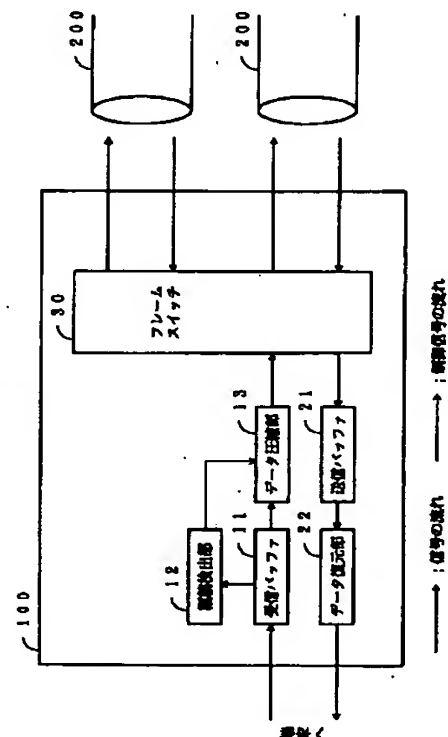
(54) 【発明の名称】 フレーム交換機

(57) 【要約】

【目的】本発明は 本発明はフレームヘッダとフレームデータよりなるフレームの交換を行うフレーム交換機に関し、データ量が増大しても、フレームの廃棄は行わず、また遅延時間も最低に押さえることのできるフレームネットワークのフレーム交換機を実現することを目的とする。

【構成】受信バッファ11と、送信バッファ21と、フレームスイッチ30を備えるフレーム交換機100において、端末からの受信データ量が所定の量を超えたことを検出する輻輳検出部12と、輻輳検出部12で受信データ量が所定の量を超えたことを検出したときに、フレームデータを圧縮し、圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加するデータ圧縮部13と、端末への送信データのフレームヘッダ中に圧縮表示フラグが付加されている場合は、該フレームの復元を行うデータ復元部22を設け構成する。

本発明の原理を説明するブロック図



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレームヘッダとフレームデータよりなるフレームの交換を行うフレーム交換機（100）であって、

端末からの受信データを一時蓄積する受信バッファ（11）と、

端末への送信データを一時蓄積する送信バッファ（21）と、

フレームヘッダにより指定の宛先へのスイッチングを行うフレームスイッチ（30）を備えるフレーム交換機（100）において、

端末からの入力データ量が所定の量を超えたことを検出する輻輳検出部（12）と、

前記輻輳検出部（12）で入力データ量が所定の量を超えたことを検出したときに、フレームデータを圧縮し、圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加するデータ圧縮部（13）と、

端末への送信データのフレームヘッダ中に圧縮表示フラグが付加されている場合は、該フレームの復元を行うデータ復元部（22）を設けたことを特徴とするフレーム交換機。

【請求項 2】 前項記載のフレーム交換機（100）において、

前記フレーム交換機（100）から伝送路（200）へ送出するデータ量が、所定の量を超えたことを検出する輻輳検出部（12）と、

前記輻輳検出部（12）で伝送路（200）へ送出するデータ量が所定の量を超えたことを検出したときに、フレームデータを圧縮し、圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加するデータ圧縮部（13）と、

受信データのフレームヘッダ中に圧縮表示フラグが付加されている場合には、該フレームの復元を行うデータ復元部（22）を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のフレーム交換機。

【請求項 3】 前記フレーム交換機（100）で輻輳が発生した場合、データの発信元の端末、データの受信先の端末へフレーム内の所定のビットにより輻輳通知を行うフレーム交換機（100）において、

輻輳通知ビットを受信した前記フレーム交換機（100）で、当該パスのフレームを全て圧縮し、フレームヘッダにデータを圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加するデータ圧縮部（13）と、送信データのフレームヘッダ中に圧縮表示フラグが付加されている場合には、該フレームの復元を行うデータ復元部（22）を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のフレーム交換機。

【請求項 4】 1 項、2 項、3 項記載のフレーム交換機（100）において、

入力データ量が所定の量を超えたことを検出する輻輳検

2

出部（12）と、

前記輻輳検出部（12）が入力データ量が所定の量を超えたことを検出したときに、フレームデータを圧縮し、圧縮を開始したフレームの前に圧縮開始伝達フレームを作成して送出し、前記輻輳検出部（12）が入力データ量が所定の量を下回ったことを検出したときに、フレームデータの圧縮を停止し、非圧縮フレームの前に圧縮終了伝達フレームを作成して送出する圧縮開始終了伝達フレーム作成部（13G）を設けたことを特徴とする請求項 1、2、3 記載のフレーム交換機。

【請求項 5】 2 項記載のフレーム交換機（100）において、

データが次のリンクを経由して送信されるか否かを判定する次リンク判定部を設け、

フレームヘッダの宛先から次リンクを経由するフレームであると判定されたときには、圧縮されたフレームデータの復元は行わず、網端の前記フレーム交換機（100）でフレームデータの復元を行うことを特徴とする請求項 2 記載のフレーム交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフレームヘッダとフレームデータよりなるフレームの交換を行うフレーム交換機に関する。

【0002】近年、データを効率的に通信するために複数のフレーム交換機とフレーム交換機相互間を接続する伝送路よりなるフレームネットワークが構築されている。このフレームネットワークにおいては、端末から出力されるデータはフレームと称するデータの送信単位に分割し、それぞれのフレームにフレームヘッダと称するフレームの管理データを付加してネットワークに送出する。フレーム交換機ではフレームごとに付加されているフレームヘッダの情報から、そのフレームの宛先を識別し、指定される伝送路に送出する。

【0003】かかるフレームネットワークにおいて、効率的に輻輳に対応することのできるフレーム交換機が要求される。

【0004】

【従来の技術】図 11 は従来例（1）を説明するブロック図を示す。図中の 100 はフレーム交換機、11 は受信バッファ、12 は輻輳検出部、15 はフレーム廃棄処理部、21 は送信バッファ、30 はフレームスイッチ、200 は伝送路である。

【0005】図の構成において、図示省略の端末からの受信データは受信バッファ 11 に一時的に蓄積される。輻輳検出部 12 は受信バッファ 11 に蓄積されたデータ量を常時監視しており、前もって定めておいた規定値を超えた場合には、輻輳状態と判定して、フレームリレー通信のプロトコルに定められている、FECN (Forward Explicit Congestion Notification)、BECN (Ba

10

20

30

40

50

ckward Explicit Congestion Notification) の輻輳通知ビットを「オン」として発信元の端末、受信先の端末に輻輳状態を通知し、送出データを制限させる。また、フレーム交換機 100 では受信バッファ 11 に蓄積した一部のフレームをフレーム廃棄処理部 15 で廃棄することにより輻輳を回避する場合もある。

【0006】図 12 は従来例 (2) を説明するブロック図を示す。図中の 100 はフレーム交換機、11 は受信バッファ、13 はデータ圧縮部、21 は送信バッファ、22 はデータ復元部、30 はフレームスイッチ、200 は伝送路である。

【0007】図の構成において、図示省略の端末からの受信データは受信バッファ 11 に一時的に蓄積される。受信バッファ 11 から出力される受信データは、すべてデータ圧縮部 13 で圧縮した後、フレームスイッチ 30 でスイッチングを行い、指定の伝送路 200 へ送出し、フレームスイッチ 30 から端末へ送信するフレームはすべてデータ復元部 22 で復元される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来例 (1) では、データ量が規定値を超えると、データ廃棄処理部 15 でフレームの廃棄が行われることになり、必要なデータが廃棄される場合も生ずる。

【0009】また、上述の従来例 (2) では、端末からのデータをすべて圧縮する構成をとっており、データ圧縮部 13、データ復元部 22 のハードウェア量が増大し、システムとしてのコストが大きくなる。また、全てのフレームのデータ圧縮/復元を行うと処理遅延が生じ、端末間の遅延時間が増大することになる。

【0010】本発明はデータ量が増大しても、フレームの廃棄は行わず、また遅延時間も最低に押さえることのできるフレームネットワークのフレーム交換機を実現しようとする。

【0011】

【課題を解決するための手段】図 1 は本発明の原理を説明するブロック図である。図中の 100 はフレーム交換機、200 はフレーム交換機 100 相互間を接続する伝送路 200 である。

【0012】また、フレーム交換機 100 の中の 11 は図示省略の端末から受信した受信データを一時蓄積する受信バッファであり、21 は端末への送信データを一時蓄積する送信バッファであり、30 はフレームヘッダにより指定の宛先へのスイッチングを行うフレームスイッチである。

【0013】さらに、輻輳検出部 12、データ圧縮部 13、データ復元部 22 は本発明により輻輳交換機 100 に設けるものであり、輻輳検出部 12 は端末からの受信データ量が所定の量を超えたことを検出するものであり、データ圧縮部 13 は輻輳検出部 12 で受信データ量が所定の量を超えたことを検出したときに、フレームデ

ータを圧縮し、圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加するものであり、データ復元部 22 は端末への送信データのフレームヘッダ中に圧縮表示フラグが付加されている場合は、該フレームの復元を行うものであり、フレーム交換機 100 にかかる手段を設けることにより課題を解決する。

【0014】

【作用】フレームネットワークは複数のフレーム交換機 100 とフレーム交換機 100 相互間を接続する伝送路 200 より構成されている。この中で伝送されるフレームはフレームヘッダとフレームデータより構成され、フレームヘッダの内容から宛先が識別され、指定される宛先へフレームスイッチ 30 によりスイッチングされる。

【0015】端末からフレームネットワークに送出されるフレームはフレーム交換機 100 の受信バッファ 11 に一時的に蓄積される。この受信バッファ 11 に蓄積されたデータ量を輻輳検出部 12 で輻輳と判定する閾値と比較し、輻輳状態と判定された場合にはデータ圧縮部 13 でフレームデータを圧縮すると同時に、圧縮したことを表示する圧縮表示フラグをフレームヘッダに付加して送出する。一方、端末への送信データはフレームのフレームヘッダに圧縮表示フラグが付加されているか否かを判定し、圧縮表示フラグが付加されている場合には、該フレームデータの復元をデータ復元部 22 で行う。

【0016】したがって、輻輳が発生した場合のみフレームデータの圧縮を行うことにより、効率的にフレームの伝送を行うことができる。

【0017】

【実施例】図 2 は本発明の実施例の圧縮表示フラグの例を示す。ここではフレームの先頭の 2 オクテットがフレームヘッダ (DLCI、Data Link Connection Identifier) であり、第 4 オクテット以降がフレームデータである。第 3 オクテットは圧縮を行ったことを表示するために挿入する 1 オクテットであり、この中のビット 1 が「1」の場合には圧縮、「0」の場合には非圧縮とした例である。

【0018】図 3 は本発明の輻輳検出部の例を説明する図である。図は受信バッファ 11 の輻輳を検出する輻輳検出部 12 を示し、輻輳検出部 12 の中の 12A はリードポインタ、12B はライトポインタ、12C は設定値レジスタ (図中設定値と示す)、12D は比較器である。

【0019】図の構成において、図示省略の端末から受信するフレームは受信バッファ 11 に蓄積される。このとき、ライトポインタ 12B は、蓄積されたフレームの最後のアドレスを示す。受信バッファ 11 に蓄積されたフレームはフレームヘッダのアドレスにしたがって図示省略のフレームスイッチで転送される。このときリードポインタ 12A は蓄積されたフレームの先頭アドレスを示す。このライトポインタ 12B とリードポインタ 12

5

Aの差が受信バッファ11の中に蓄積されたフレームの蓄積量を示す。受信バッファ11の蓄積量は比較器12Dにより、設定値レジスタ12Cの設定値と常時比較されている。

【0020】一時的に端末からの受信フレーム数が増加し、受信バッファ11の蓄積量が設定値を超えると比較器12Dは、データ圧縮器への信号線を「オン」にしてフレームデータの圧縮開始を指示する。受信バッファ11の蓄積量が減少して、設定値を下回ると比較器12Dは、図示省略のデータ圧縮器への信号線を「オフ」にしてフレームデータの圧縮中止を指示する。このとき、圧縮開始の設定値と圧縮中止の設定値はヒステリシス特性を持たせるために異なる値とする場合もある。

【0021】図4は本発明のデータ圧縮部の例を説明する図である。データ圧縮部13の中の13Aはフレームヘッダ検出部、13Bはフレームデータ圧縮部、13Cは切替器、13Dは圧縮表示フラグ付加部、13E、13Fはバッファである。

【0022】図の構成において、図示省略の端末から受信するフレームはバッファ13Eに入力され、フレームヘッダとフレームデータに分離され、それぞれ別に処理される。まずフレームヘッダはフレームヘッダ検出部13Aにより分離され、圧縮表示フラグ付加部13Dに渡される。圧縮表示フラグの付加は図2で説明した通り、1オクテットを挿入しそこに表示を行う。

【0023】輻輳検出部12からの信号が「オフ」のときは、圧縮表示フラグ付加部13Dは非圧縮を示すフラグ「0」をヘッダに付加し、バッファ13Fに書き込む。このとき、フレームデータは切替器13Cでフレームデータ圧縮器13Bは通さずに、そのままバッファ13Fに渡される。

【0024】輻輳検出部12からの信号が「オン」になると、圧縮表示フラグ付加部13Dは圧縮を示すフラグ「1」をヘッダに付加し、バッファ13Fに書き込む。フレームデータは切替器13Cでフレームデータ圧縮器13Bに渡され、データ圧縮アルゴリズム（例えばZiv-Lempel法、これは公知の技術であるのでここでは説明しない）にしたがって圧縮され、バッファ13Fに書き込まれフレームに再構成された後図示省略のフレームスイッチに転送される。

【0025】図5は本発明のデータ復元部の例を説明する図である。データ復元部22の中の22Aはフレームヘッダ検出部、22Bはフレームデータ復元部、22Cは切替器、22Dは圧縮表示フラグ検出除去部、22E、22Fはバッファである。

【0026】図の構成において、図示省略のフレームスイッチからのフレームはバッファ22Eに入力され、フレームヘッダとフレームデータは別に処理される。まずフレームヘッダはフレームヘッダ検出部22Aにより分離され、圧縮表示フラグ検出除去部22Dに渡される。

6

圧縮表示フラグ検出除去部22Dでは、圧縮表示フラグの値を読み取るとともに、フレームヘッダとフレームデータの間に挿入された1オクテットを除去する。

【0027】フレームデータはフラグの値が「0」のときには切替器22Cでフレームデータ復元部22Bを通さずに、バッファ22Fに渡される。フラグが「1」のときにはフレームデータは切替器22Cでフレームデータ復元部22Bに渡され、データ復元アルゴリズムにしたがって復元された後、バッファ22Fに書き込まれフレームに再構成された後図示省略の端末に転送される。

【0028】図6は本発明の実施例を説明するブロック図である。図の構成は図3～図5で説明した輻輳検出部12、データ圧縮部13、データ復元部22をフレームスイッチ30の伝送路200側に設けたものである。図の構成において、輻輳検出部12で伝送路200へ送出するデータ量を測定し、規定値と比較する。データ量が規定値を超えた場合にはデータ圧縮部13でデータ圧縮を行った上でデータを送出し、データ量が規定値以下になった場合はデータ圧縮を中止する。データ圧縮部13では輻輳検出部12からデータ圧縮の指示をうけると、データ圧縮アルゴリズムにしたがって、フレームのデータ部分の圧縮を行い、圧縮したデータをフレームのデータとして書き込むとともに、フレームヘッダの圧縮表示フラグを「オン」とする。データ復元部22は伝送路200から入力するフレームのフレームヘッダを監視し、フラグが「1」となっているフレームのフレームデータをデータ復元アルゴリズムにしたがって復元し、復元したデータをフレームデータ部に書き込む。

【0029】図7は本発明のその他の実施例(1)を説明するブロック図である。図は伝送路200へのデータ量を測定し、規定値と比較し、データ量が規定値を超えると、そのリンクを通過するデータの発信元の端末、データの受信先の端末に対して輻輳状態を通知するシステムに対するものである。図11の従来例で説明したように、フレームリレー通信においては、FECN、BECNビットにより、輻輳通知を行うプロトコルが定められている。網端のフレーム交換機100の輻輳通知検出部23で輻輳通知ビットが「1」となっていることを検出すると、データ圧縮部13に当該パスのデータに対する圧縮指示を発行する。データ圧縮部13では、フレームヘッダを読み取り、当該パスのフレームのデータ部を読み出し、フレームデータを圧縮し、圧縮されたデータをフレームデータ部に書き込むとともに、フレームヘッダの圧縮表示フラグに「1」をたてて送出する。データ復元部22ではフレームヘッダの圧縮表示フラグを監視し、フラグが「1」のフレームを検出すると、そのフレームのデータ部を読み出し、データを復元し、復元されたデータをフレームのデータ部に書き込む。

【0030】また、輻輳検出部12は受信バッファ11のデータ量を監視し、輻輳状態と判定した場合には、輻

輻輳通知送出部 14 により、上り方向へ輻輳通知を送出する。図 8 は本発明のデータ圧縮部のその他の例を説明する図である。図 1、図 6、図 7 は輻輳表示フラグにより輻輳通知を行う例であるが、図 8 に示す構成のデータ圧縮部 13 を用いて圧縮開始終了伝達フレームにより輻輳通知を行うことも可能である。図において、図示省略の輻輳検出部よりの信号が「オン」になると圧縮開始終了伝達フレーム作成部 13G で圧縮開始伝達フレームを作成する。一方、フレームは切替器 13C によりバッファ 13E を経由して、フレームデータ圧縮部 13B に入力しフレームデータの圧縮を行う。圧縮開始伝達フレームは圧縮を開始したフレームの前に挿入して送出する。

【0031】また、輻輳検出部よりの信号が「オフ」になると圧縮開始終了伝達フレーム作成部 13G で圧縮終了伝達フレームを作成する。フレームは切替器 13C により切り替え圧縮を行うことなく直接送出する。このとき、非圧縮フレームの前に圧縮終了伝達フレームを挿入して送出する。

【0032】図 9 は本発明のデータ復元部のその他の例を説明する図である。図は圧縮開始終了伝達フレームにより復元を行う例である。図において、フレームスイッチからのフレームはバッファ 22E に書き込み、圧縮開始終了フレーム検出部 22G で圧縮開始終了伝達フレームの検出を行う。圧縮開始フレームが検出されたときは、切替器 22C によりフレームはフレームデータ復元部 22B に入力され、復元を行いバッファ 22F を経由して出力される。また、圧縮終了フレームが検出された以降は復元を行う必要がないので、切替器 22C で切り替えそのまま出力する。

【0033】図 10 は本発明のその他の実施例 (2) を説明する図である。図中の 1 はフレーム交換機 101 ~ 104、伝送路 201 ~ 204 よりなるフレームネットワークであり、R はルータ、T1 ~ T3 は端末、NW は他のネットワークである。

【0034】図中のフレーム交換機 101 ~ 104 には図示省略の次リンク判定部を設けたものである。フレーム交換機 101 に收容される端末 T1 からフレーム交換機 103 に收容される端末 T3 にデータを伝送するときは、フレーム交換機 101 で輻輳状態を検出するとフレームデータを圧縮して、リンク L1 を通してフレーム交換機 102 に送出する。フレーム交換機 102 では次リンク判定部で次のリンクがあるか否かの判定を行う。この場合には、次のリンク L2 が存在するので、フレーム交換機 102 ではフレームデータの復元は行わず、圧縮データのままでフレーム交換機 103 に送出する。フレーム交換機 103 はリンクの終端であるので、フレームデータを復元してルータ R、ネットワーク NW を経由して端末 T3 にフレームを伝送する。また、端末 T2 にデータを伝送するときは、フレーム交換機 102 でデータを復元して端末 T2 に送出する。

【0035】

【発明の効果】フレーム交換機に送信データの輻輳を検出する輻輳検出部を設け、輻輳状態を検出したときは、フレームの中のデータ部の圧縮を行うとともに、圧縮表示フラグを付加してフレームを送出し、受信側ではフレームの中の圧縮表示フラグが付加されていることを検出した場合はフレームのデータ部の復元を行う。また次リンクがある場合には、パスの中間のフレーム交換機ではデータの復元は行わず、フレームネットワークの網端のフレーム交換機でデータ部の復元を行うことにより、効率的にフレームの伝送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の原理を説明するブロック図

【図 2】 本発明の実施例の圧縮表示フラグの例

【図 3】 本発明の輻輳検出部の例を説明する図

【図 4】 本発明のデータ圧縮部の例を説明する図

【図 5】 本発明のデータ復元部の例を説明する図

【図 6】 本発明の実施例を説明するブロック図

【図 7】 本発明のその他の実施例 (1) を説明するブロック図

【図 8】 本発明のデータ圧縮部のその他の例を説明する図

【図 9】 本発明のデータ復元部のその他の例を説明する図

【図 10】 本発明のその他の実施例 (2) を説明する図

【図 11】 従来例 (1) を説明するブロック図

【図 12】 従来例 (2) を説明するブロック図

【符号の説明】

100、101 ~ 104 フレーム交換機

11 受信バッファ

12 輻輳検出部

12A リードポインタ

12B ライトポインタ

12C 設定値レジスタ

12D 比較器

13 データ圧縮部

13A、22A フレームヘッダ検出部

13B フレームデータ圧縮部

13C、22C 切替器

13D 圧縮表示フラグ付加部

13E、13F、22E、22F バッファ

13G 圧縮開始終了伝達フレーム作成部

14 輻輳通知送出部

15 フレーム廃棄処理部

21 送信バッファ

22 データ復元部

22B フレームデータ復元部

22D 圧縮表示フラグ検出除去部

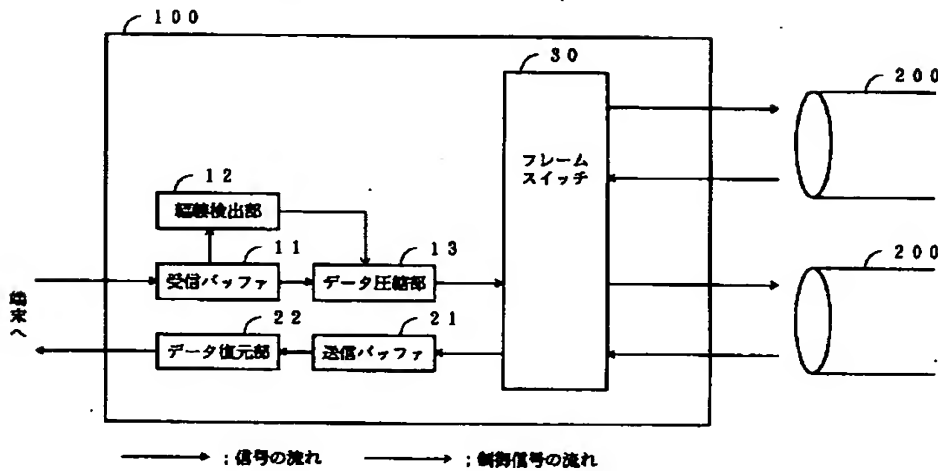
22G 圧縮開始終了フレーム検出部

23 輻輳通知検出部
 30 フレームスイッチ
 200、201~204 伝送路
 1 フレームネットワーク

L1、L2 リンク
 T1、T2、T3 端末
 R ルータ
 NW ネットワーク

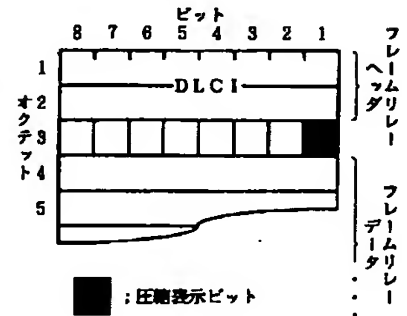
【図1】

本発明の原理を説明するブロック図



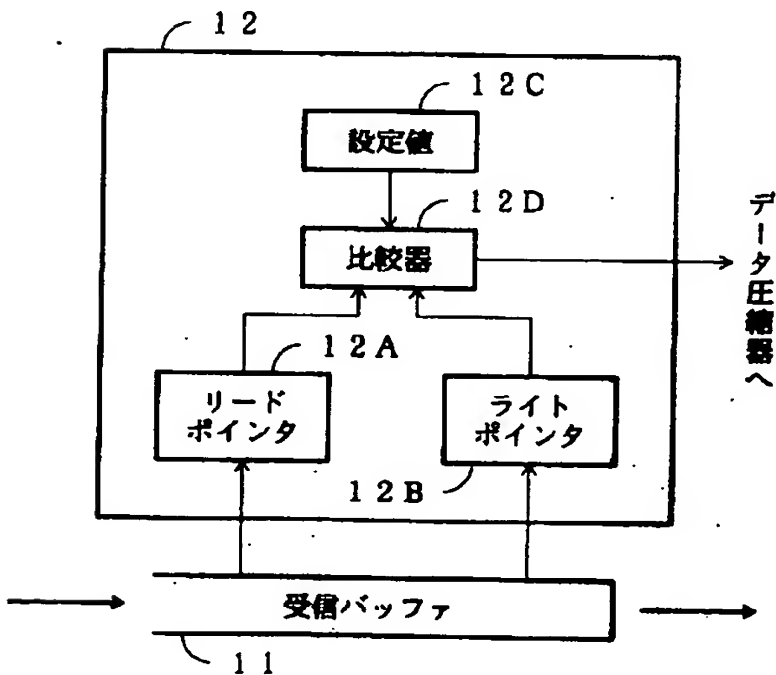
【図2】

本発明の実施例の圧縮表示フラグの例



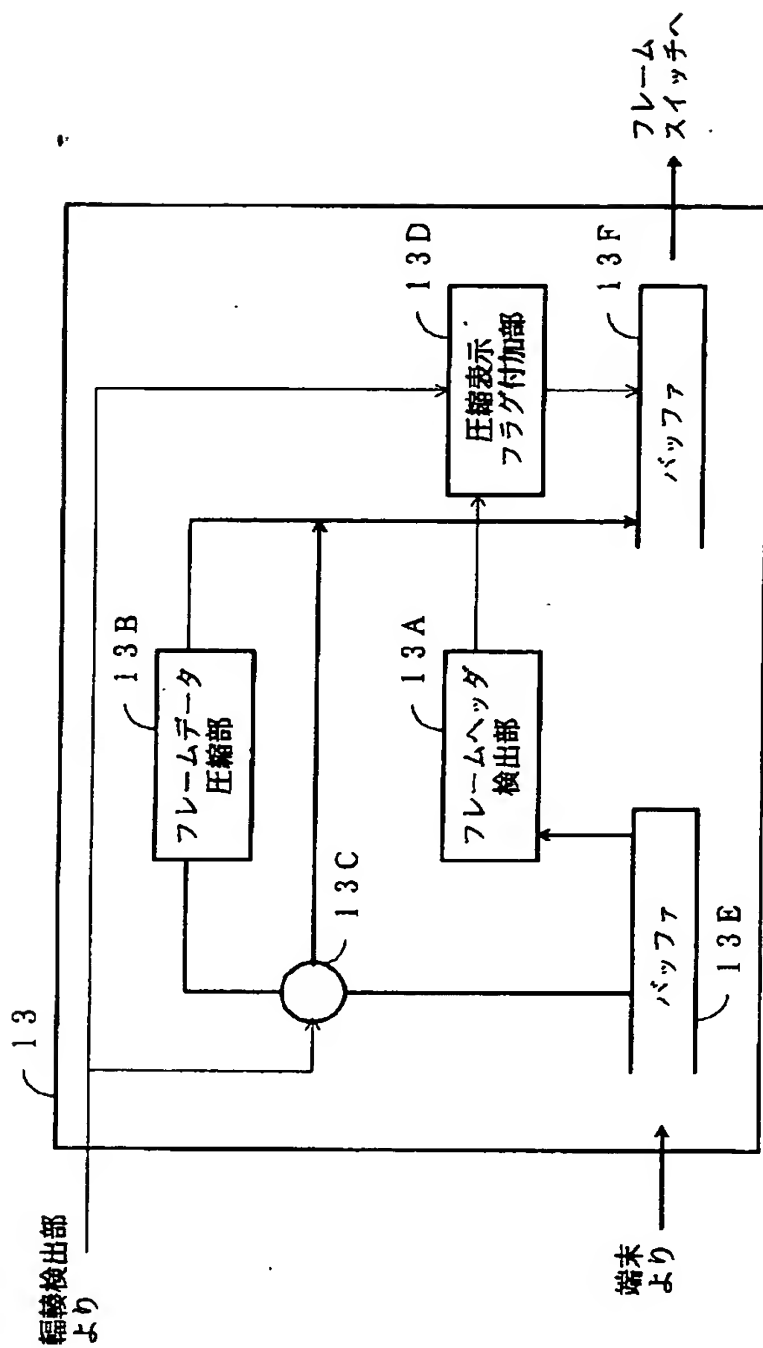
【図3】

本発明の輻輳検出部の例を説明する図



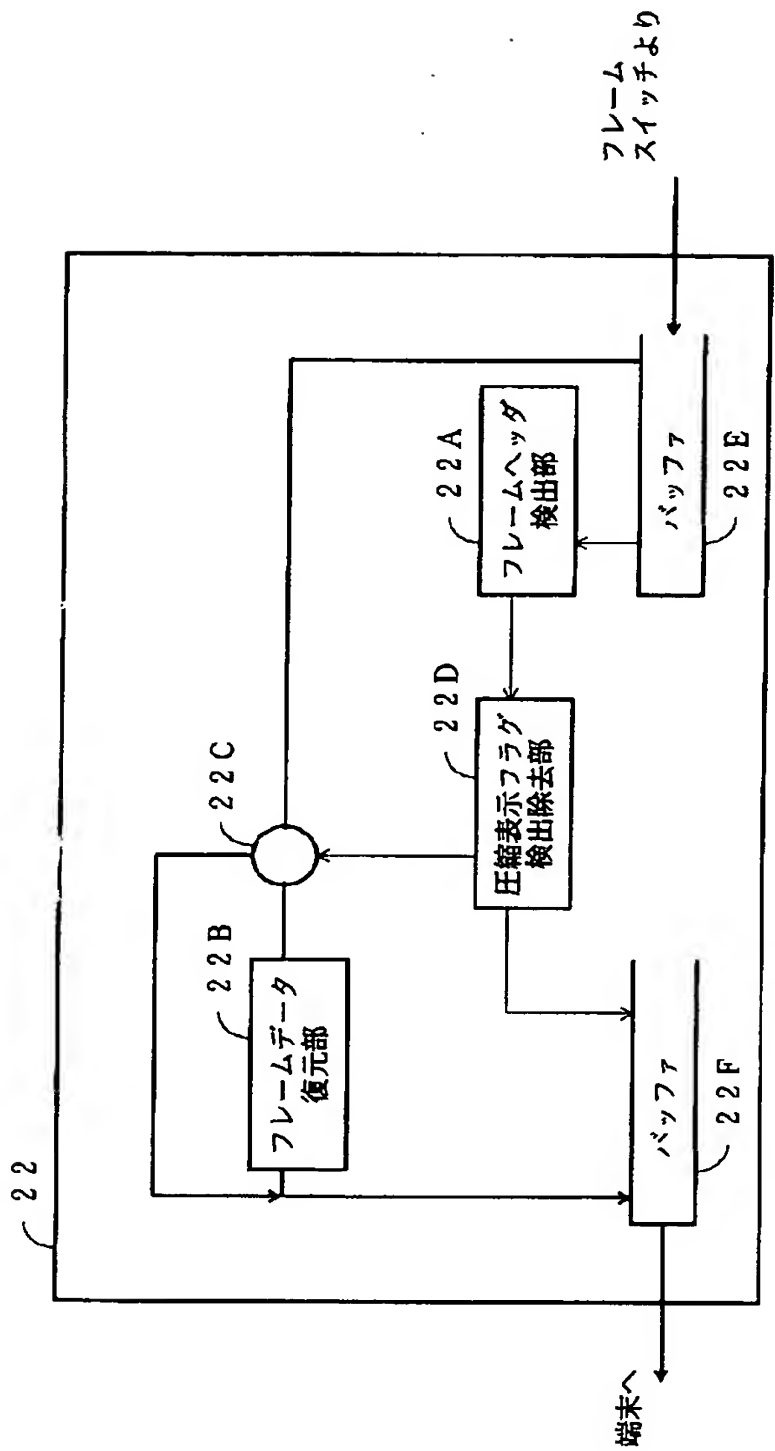
【図 4】

本発明のデータ圧縮部の例を説明する図



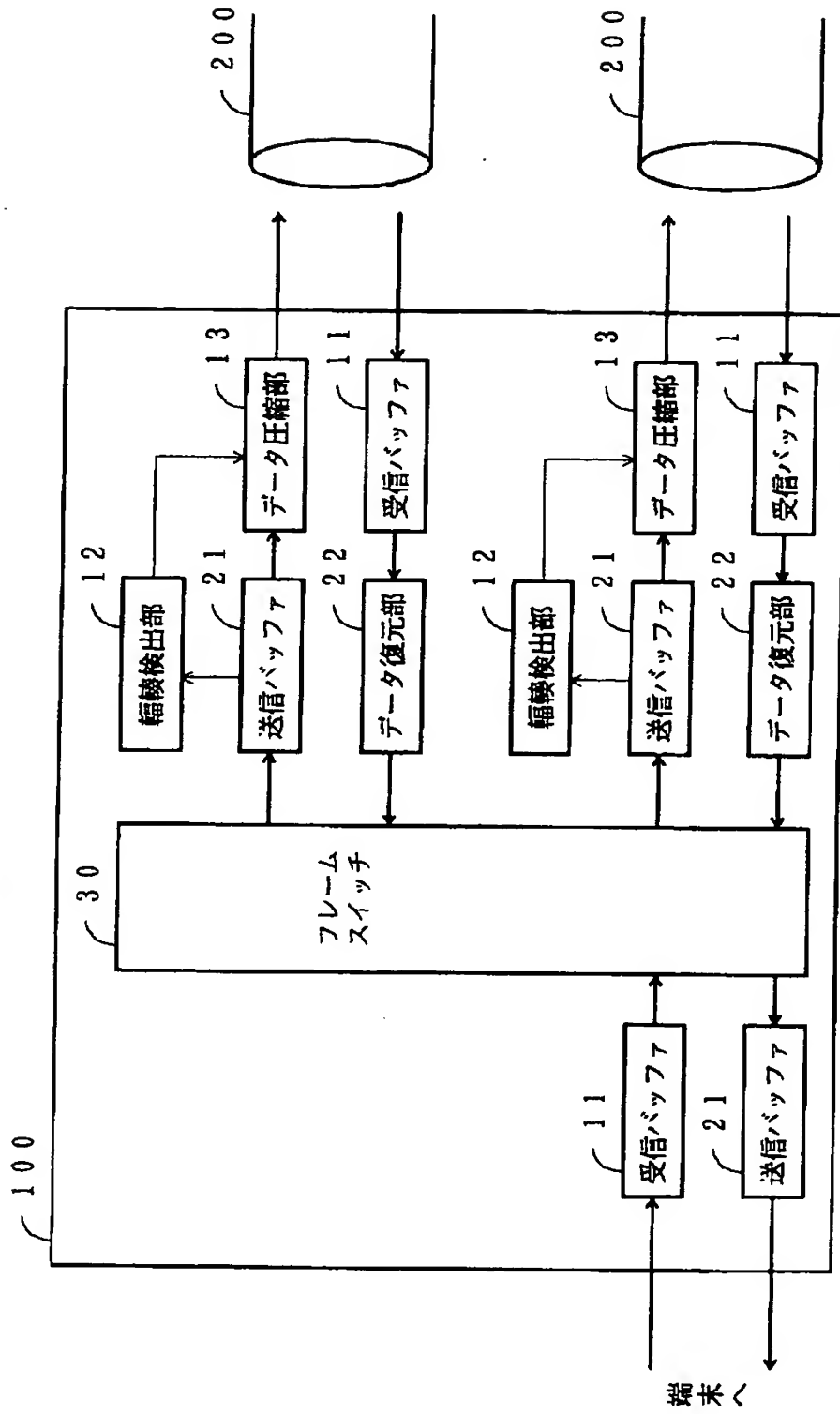
【図 5】

本発明のデータ復元部の例を説明する図



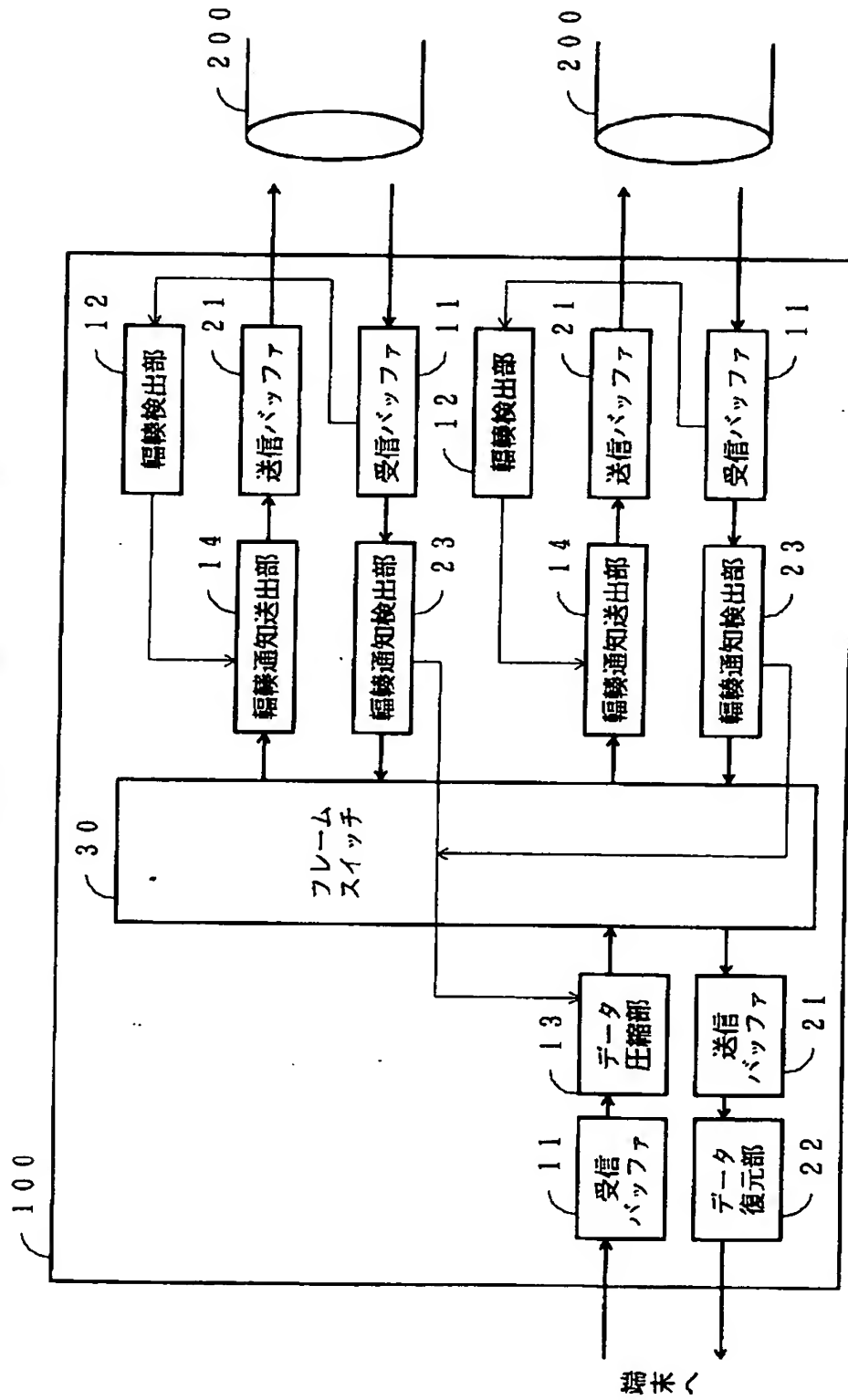
【図 6】

本発明の実施例を説明するブロック図



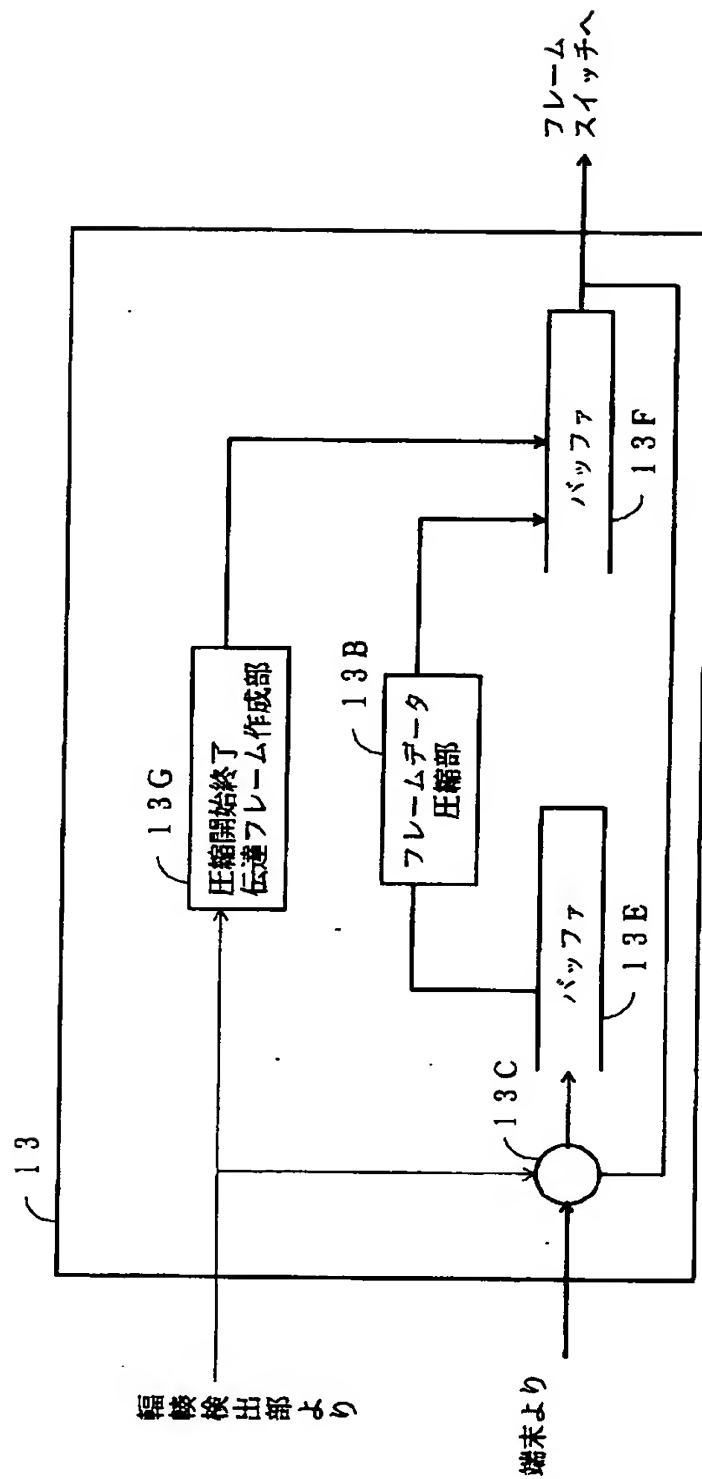
【図 7】

本発明のその他の実施例 (1) を説明するブロック図



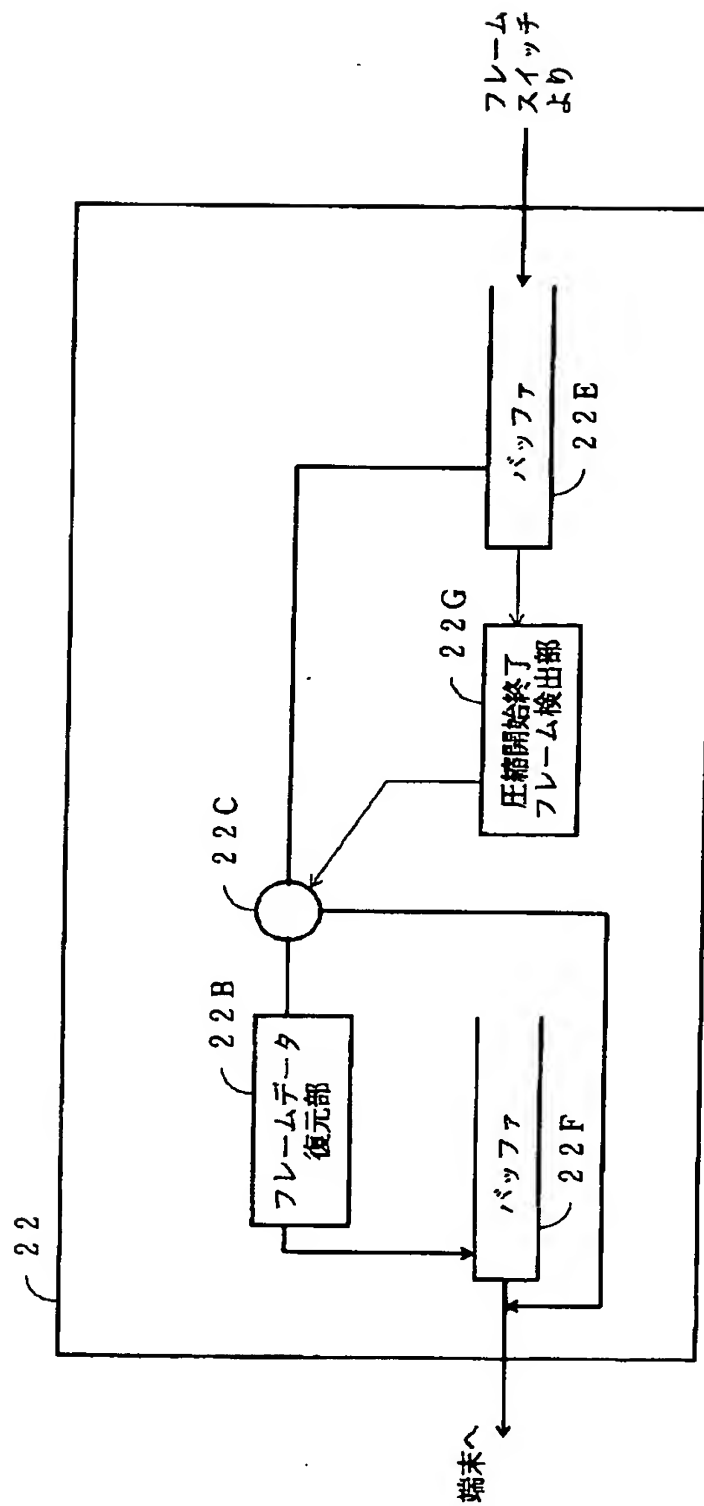
【図8】

本発明のデータ圧縮部のその他の例を説明する図



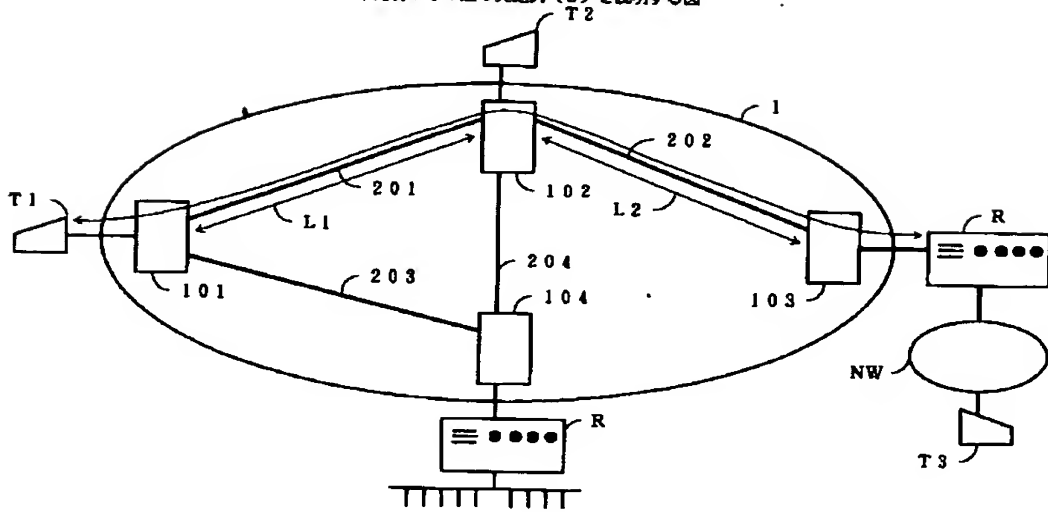
【図 9】

本発明のデータ復元部のその他の例を説明する図



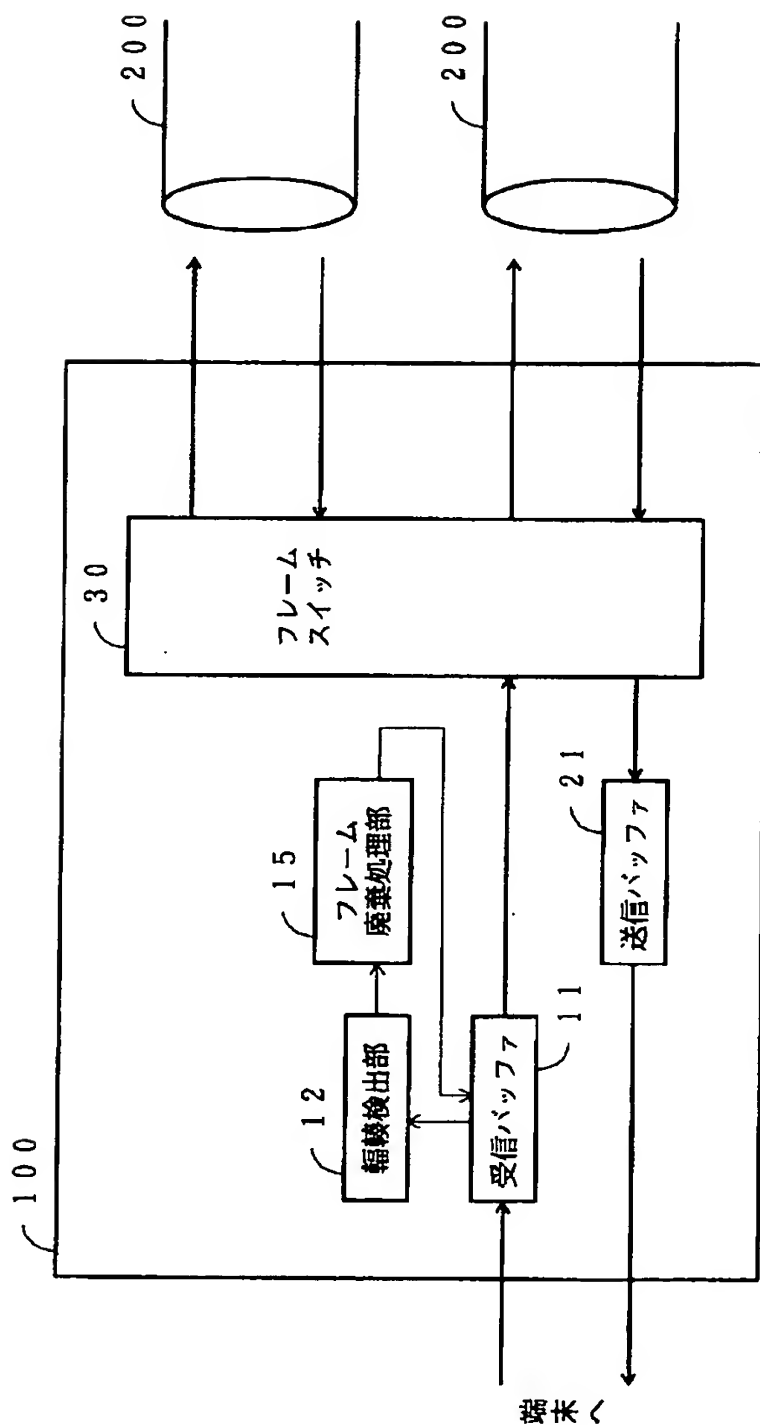
【図 10】

本発明のその他の実施例(2)を説明する図



【図 11】

従来例 (1) を説明するブロック図



従来例(2)を説明するブロック図

